

ALGAS MARINAS BENTONICAS DE LA COSTA SUR DE NAYARIT, MEXICO¹

LUZ ELENA MATEO-CID
A. CATALINA MENDOZA-GONZALEZ²

Departamento de Botánica
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.
Prolongación de Carpio y Plan de Ayala
11340 México, D.F.

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos de un estudio sobre la flora marina bentónica de la parte sur de las costas del estado de Nayarit, en aguas del Pacífico tropical de México. La lista florística se acompaña de datos sobre la distribución de las especies, el estado reproductivo, el nivel de marea, el modo, las facies y el epifitismo.

Se identificaron 2 especies de Cyanophyceae, 69 de Rhodophyceae, 16 de Phaeophyceae, 3 de Bacillariophyceae y 29 especies de Chlorophyceae. Las Rhodophyceae dominan en términos de diversidad. Se discute la diversidad de especies con respecto a facies, temperatura, luz y mareas.

ABSTRACT

Results are presented of a study on benthic marine algae from the south coast of Nayarit, in the tropical waters of the Mexican Pacific. The floristic list includes data on distribution of the species, reproductive stage, tidal level, mode, facies and epiphytism.

Two species of Cyanophyceae, 69 species of Rhodophyceae, 16 species of Phaeophyceae, 3 species of Bacillariophyceae and 29 species of Chlorophyceae were identified. The Rhodophyceae were dominant in terms of diversity. Species diversity in relation to facies, temperature, light and tides is also discussed.

INTRODUCCION

La información que existe sobre la flora marina de la región del Pacífico tropical de México no es extensa y se refiere principalmente a contribuciones aisladas y sin continuidad. Los trabajos ficoflorísticos más importantes que se han llevado a cabo en esta región del Pacífico son los de Setchell y Gardner (1920, 1924, 1925, 1930), Taylor (1945), Dawson (1944, 1953, 1954, 1960, 1961, 1962, 1963a, 1963b, 1966), Hollenberg (1961), Huerta y Tirado (1970), Huerta y Garza (1975), Huerta y Mendoza-González (1985),

¹ Trabajo parcialmente subsidiado por la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación del I.P.N. Proyecto No. 830811.

² Profesor becario de COFAA-IPN.

Chávez-Barrera (1972, 1980), Flores-Pedroche y González-González (1981), Oliva y Ortega (1983), Mendoza-González y Mateo-Cid (1986), Dreckmann et al. (1990) y Mateo-Cid y Mendoza-González (1991).

En los estudios de Taylor (1945), Dawson (1953, 1954, 1960, 1961, 1962, 1963b) y Chávez-Barrera (1980) se citan 59 especies de algas marinas para las costas e islas del estado de Nayarit; por lo anterior se consideró de importancia estudiar la flora marina de esta zona para conocer con detalle su composición florística.

ZONA DE ESTUDIO

El litoral sur del estado de Nayarit se encuentra localizado en la región centro-occidental del Pacífico tropical de México, en las coordenadas $105^{\circ} 30'$ de longitud oeste y los 21° de latitud norte (Fig. 1). Este litoral se caracteriza por presentar colinas que descienden abruptamente al mar convirtiéndose en acantilados, así como playas rocosas o arenosas limitadas por zonas rocosas.

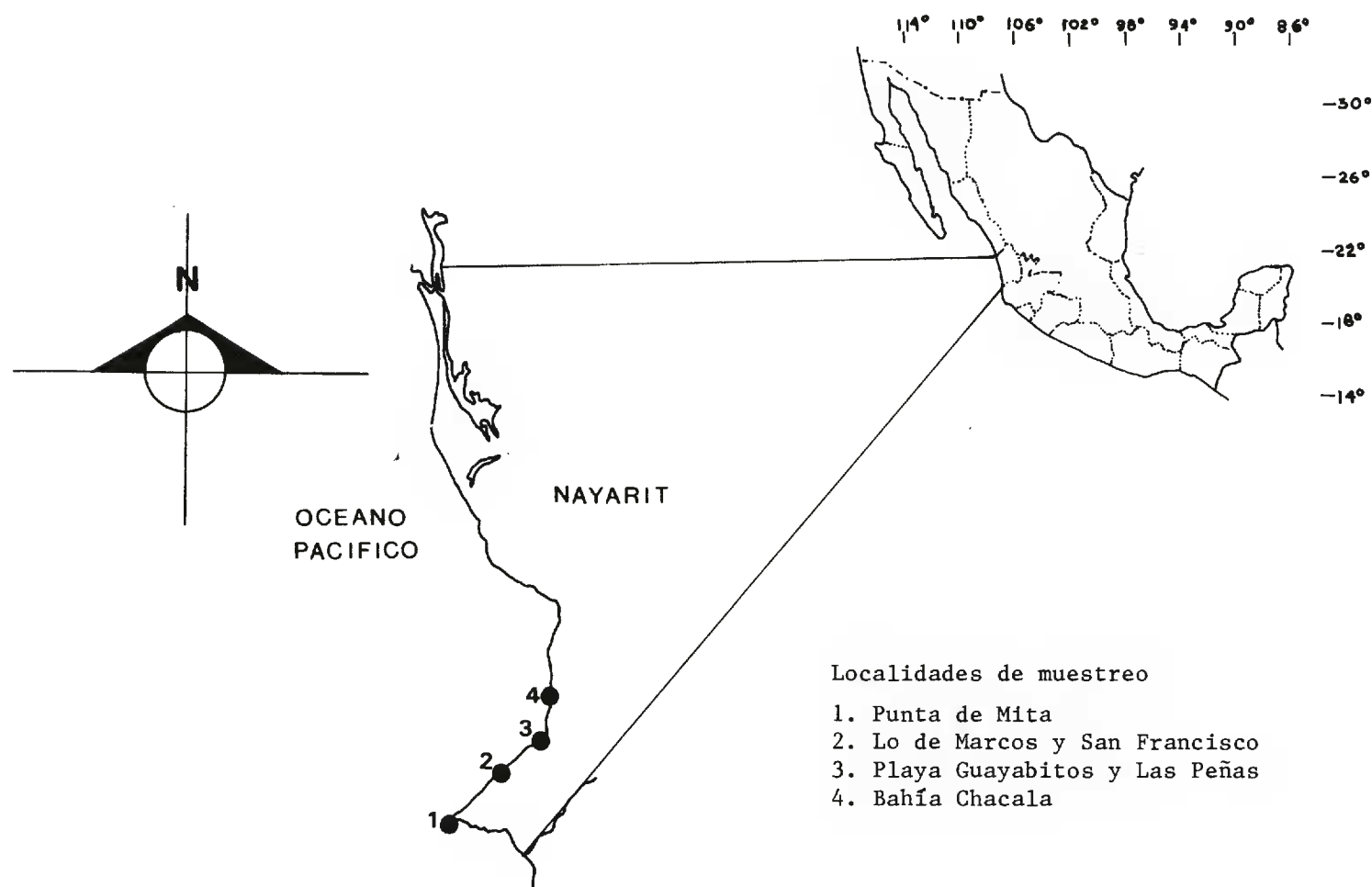


Fig. 1. Ubicación del área de estudio y de las localidades de muestreo.

De acuerdo con el sistema climático de Köppen, modificado por García (1973), el área de estudio tiene un clima del tipo $Aw_1(w)(i')$, cálido subhúmedo con lluvias de verano. La precipitación media anual es 1178 mm; existen dos estaciones climáticas bien definidas; la de lluvias, que corresponde a los meses de junio a octubre y, la de secas, que abarca de noviembre a mayo. El litoral de Nayarit es afectado frecuentemente por ciclones y tormentas tropicales de mayo a noviembre, se encuentra influenciado por la Corriente Norecuatorial y no existen corrientes de surgencia en el área de estudio (Anónimo, 1976). La temperatura media anual es de 26.4°C.

La marea es de tipo mixto y de poca amplitud, la pleamar media superior es de 0.390 m y la bajamar media inferior de -0.512 m; la época de las mareas vivas es de noviembre a febrero, éstas ocurren del mediodía al atardecer (Anónimo, 1976).

Las muestras biológicas se obtuvieron durante 1985, 1988 y 1989, mediante 5 muestreos; 3 en la estación climática de lluvias y 2 en la de secas. Los ejemplares se colectaron en 4 localidades de la costa sur de Nayarit.

METODOLOGIA

El material ficológico fue colectado a mano en el nivel litoral con ayuda de espátulas y navajas de campo, en el nivel infralitoral se obtuvo por medio de buceo libre y con draga Schipek a una profundidad de 8 a 10 m.

Las muestras se fijaron en formaldehído a 4% en agua de mar. El material fue procesado y depositado en el herbario ENCB. Para la descalcificación de taxa como *Lithophyllum* y *Neogoniolithon* se usó HCl 1:2, en el caso de los ejemplares poco calcificados, por ejemplo *Jania*, *Halimeda* y *Amphiroa*, se utilizó HCl 1:4. La identificación del material ficológico se llevó a cabo utilizando los trabajos de Taylor (1945), Dawson (1953, 1954, 1960, 1961, 1962, 1963a, 1963b), Abbott y Hollenberg (1976), Werner (1977) y Humm y Wicks (1980). La secuencia de la lista florística va acorde con las obras de Werner (1977) para Bacillariophyceae, con la de Humm y Wicks (1980) para Cyanophyceae y con la de Wynne (1986) para Rhodophyceae, Phaeophyceae y Chlorophyceae.

Para cada especie se presentan datos referentes a su distribución en el área de estudio, el estado reproductivo, el modo, las facies, el nivel de marea y el epifitismo. Para el establecimiento del nivel de marea, el modo y las facies se utilizó la clasificación de Feldmann (1937).

LOCALIDADES DE MUESTREO

Localidad 1. Punta de Mita. Localizada en el extremo norte de la bahía de Banderas; es una playa rocosa ubicada frente a unos islotes que la protegen del fuerte oleaje; el sustrato que domina es de rocas y guijarros. Las algas se colectaron en el nivel litoral de modo semiprotegido sobre rocas, en una extensión de 700 m, sin seguir algún método de muestreo en particular. En el nivel infralitoral se obtuvo el material ficológico por buceo libre a una profundidad de 1 a 3 m, en una extensión aproximada de 550 m, en rocas, guijarros, esponjas y conchas. En el nivel infralitoral se colectó con draga a 10 m de profundidad y a 300 m de la playa sobre sustrato rocoso. Esta localidad se visitó en agosto y noviembre de 1988 y en junio de 1989.

Localidad 2. Lo de Marcos y Playa San Francisco. En esta zona dominan las playas arenosas con agregados rocosos expuestos al oleaje. Las muestras se obtuvieron en el nivel litoral rocoso y expuesto en sectores restringidos de 150 m, durante julio de 1985 y mayo de 1988.

Localidad 3. Playa Guayabitos y Las Peñas. Guayabitos es una pequeña playa arenosa en cuyo extremo sur existen agregados rocosos y acantilados expuestos a fuerte oleaje; el material biológico se obtuvo en el nivel litoral expuesto, sobre rocas, guijarros y esponjas en una extensión de 400m; en el nivel infralitoral superior se obtuvieron los ejemplares por buceo libre entre 1 y 3 m de profundidad y aproximadamente a 75 m de la playa, en una extensión de 100 m sobre sustrato rocoso, conchas y moluscos. Se utilizó draga para la obtención de algas a 8 m de profundidad, a una distancia de 450 m de la playa, en sustrato rocoso y entre esponjas. Estas zonas se visitaron en julio de 1985, agosto y noviembre de 1988 y junio de 1989.

Localidad 4. Bahía Chacala. Es una pequeña playa arenosa con agregados rocosos expuestos a fuerte oleaje. El material ficológico se colectó en el nivel litoral expuesto, sobre rocas y guijarros, se revisó un sector de 200 m. Esta localidad sólo se visitó en mayo de 1988.

RESULTADOS Y DISCUSION

Flora

Para la porción sur del estado de Nayarit se citan 119 especies de algas marinas bentónicas; 26 de las cuales (21.9%), constituyen nuevos registros para el Pacífico tropical de México (ver Cuadro 1).

Del total de algas marinas identificadas, 2 especies corresponden a Cyanophyceae, 69 a Rhodophyceae, 16 a Phaeophyceae, 3 a Bacillariophyceae y 29 a Chlorophyceae. El porcentaje de especies para cada clase es el siguiente: Cyanophyceae 1.67%, Rhodophyceae 57.98%, Phaeophyceae 13.44%, Bacillariophyceae 2.46% y Chlorophyceae 24.45%.

En la estación climática de lluvias se localizaron 105 especímenes y en la de secas 39.

Las familias Corallinaceae y Rhodomelaceae fueron las mejor representadas en el área de estudio, en cuanto al número de especies se refiere, con 14 y 13 respectivamente.

Considerando que la temperatura media anual superficial del agua en las costas del estado de Nayarit es de 27.8°C (Anónimo, 1976), la ficoflora aquí listada queda comprendida dentro del intervalo de distribución tropical de algas marinas en relación con la temperatura del agua (Setchell, 1920).

Facies

Facies rocosa. En las localidades de muestreo establecidas en la costa sur de Nayarit dominó el sustrato rocoso; constituido por acantilados, agregados rocosos, rocas y guijarros; los que en conjunto ofrecen una facies adecuada para la fijación de muchas algas marinas. Sin embargo, el tipo de marea, la luz y la temperatura influyen en la presencia o ausencia de las poblaciones de algas marinas en el nivel litoral (Dawes, 1986).

Díaz-Piferrer (1967) indica que el número de especies de algas marinas localizadas en el nivel litoral rocoso y expuesto es mayor que el encontrado en el nivel infralitoral rocoso y protegido. En este estudio el número más alto de especies se observó en el nivel litoral de facies rocosa y modo expuesto, lo que concuerda con lo expresado por Díaz-Piferrer.

En la localidad 1 se concentra el número más alto de especies de todos los puntos de muestreo del sur de Nayarit. En este lugar se encontró a: *Lithophyllum imitans*, *Hydrolithon decipiens*, *Neogoniolithon setchellii*, los que cubrían en su totalidad a los guijarros; *Amphiroa dimorpha*, *A. currae*, *A. brevianiceps*, *Gracilaria crispata*, *G. spinigera*, *Laurencia estebaniana*, *Gelidiella acerosa*, *Dictyota crenulata*, *Padina mexicana*, *Sargassum liebmannii*, *Struvea anastomosans*, *Halimeda discoidea* y *Acetabularia parvula*, entre otras. En las rocas del nivel infralitoral sólo se encontró a: *Halymenia agardhii*, *Botryocladia uvarioides* (muy abundante en junio de 1989), y a *Bryothamnion pacificum*.

En las zonas rocosas de la localidad 2 se localizó a *Galaxaura oblongata*, *Pterocladia caloglossoides*, *Hypnea pannosa*, *Chondria californica*, *Tayloriella dictyurus*, *Padina durvillaei* y *Caulerpa sertularioides*.

En cambio, en la localidad 3, correspondiente a playa Guayabitos, se encontró en el nivel infralitoral a *Helminthora* sp., *Jania adhaerens*, *Ceramium hamatispinum*, *Centroceras clavulatum*, *Ralfsia fungiformis*, *Sargassum howellii*, *Cladophora albida*, *Chaetomorpha antennina*, *Codium giraffa* y *Caulerpa cupressoides*.

Para la localidad 4, en el sustrato rocoso se localizó a *Tayloriella dictyurus*, *Padina mexicana*, *Chaetomorpha aerea* y *Halimeda cuneata*.

Facies arenosa. En las localidades 1 y 3, en el sustrato arenoso sólo se localizó a *Caulerpa cupressoides*, *C. racemosa* v. *peltata*, *C. sertularioides* y *Halimeda discoidea*.

Temperatura, luz y mareas

La temperatura y la luz determinan la distribución latitudinal de las algas marinas y por tanto, su distribución geográfica, asimismo influyen en la composición, variación y periodicidad de las poblaciones del nivel litoral (Santelices, 1977). En la zona de estudio los días más largos corresponden a primavera y verano y son hasta de 3 ó 4 horas más largos que los de otoño e invierno; de ello posiblemente depende el incremento observado en el número de especies de algas marinas durante el verano.

En la zona de estudio se presentó la diversidad más alta de especies en la estación de lluvias. En esta época las mareas vivas ocurren en las mañanas y en la noche; en este patrón mareal de dos veces por día las mareas bajas no coinciden con las horas en que la insolación y la temperatura ambiental son más altas. En la época de secas las mareas vivas se presentan del mediodía al atardecer, por lo que las poblaciones litorales se encuentran expuestas a temperaturas altas y fuerte iluminación, lo que las deseca y ocasiona la disminución en el número de especies en esta época.

Especies epífitas

En este estudio se localizaron 32 especies epífitas, de las cuales 15 lo son estrictamente (Feldmann, 1937), éstas se señalan en la columna de observaciones del

cuadro 1. Del total de las 32 especies, 21 corresponden a Rhodophyceae, 2 a Cyanophyceae, 2 a Phaeophyceae, 3 a Bacillariophyceae y 4 a Chlorophyceae.

El número más alto de epífitas se encontró en la estación de lluvias, observándose un incremento en el número de especies de este habitat en las familias Corallinaceae y Ceramiaceae.

REPRODUCCION

El tipo de reproducción que predominó en Rhodophyceae fue el asexual, principalmente por tetrasporas, el que tiene la ventaja de requerir de un menor gasto de energía para la formación de las esporas y éstas son diseminadas en forma rápida, lo que permite una dispersión eficiente de las mismas (Santelices, 1977).

La mayoría de las Phaeophyceae se observaron en reproducción sexual, sobre todo talos femeninos. Los receptáculos de especies de *Sargassum* que viven en los niveles altos de marea están incluidos en mucílagos, los que protegen a los gametos hasta que estos puedan ser liberados (Santelices, 1977).

En cuanto a Chlorophyceae, a la mayoría de sus representantes se les localizó en estado vegetativo, ya que las fases sexuales son poco notorias y efímeras (Fritsch, 1935).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de manera especial a los Bióls. Juan Antonio Rodríguez Espinoza y Juan Manuel Rodríguez Arellano su valiosa colaboración en el procesamiento del material ficológico para su inclusión en el herbario ENCB, y a la Biól. Bertha López Sánchez su ayuda en el trabajo de campo durante junio de 1989.

Cuadro 1. Algas marinas de la costa sur de Nayarit, México

| ESPECIES | LOCALIDADES | | | | REPROD. | | NIVEL DE MAREA | MODO | FACIES | EPIF. DE | OBS. |
|---|-------------|---|---|---|---------|---|----------------|---------|--------|----------------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | B | S | | | | | |
| CYANOPHYCEAE | | | | | | | | | | | |
| Entophysalidaceae | | | | | | | | | | | |
| 1- <i>Entophysalis conferta</i> (Kützing) Drouet et Daily | BS | | | | O | | lb | P | | 27 35 45 52 | * |
| Oscillatoriaceae | | | | | | | | | | | |
| 2- <i>Microcoleus lyngbyaceus</i> (Kützing) Crouan | B | | B | | | | lb | P | R | 10 14 81 | * |
| RHODOPHYCEAE | | | | | | | | | | | |
| Goniotrichaceae | | | | | | | | | | | |
| 3- <i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) Drew | B | | B | | | | lb | P | | 82 108 | * |
| Erythropeltidaceae | | | | | | | | | | | |
| 4- <i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge | B | | B | | | | lb | P | | 50 94 | * |
| Acrochaetiaceae | | | | | | | | | | | |
| 5- <i>Audouinella daviesii</i> (Dillwyn) Woelkerling | B | | B | | | | lb | P | | 35 82 | * |
| Helminthocladiaceae | | | | | | | | | | | |
| 6- <i>Helminthora</i> sp. | | | B | | f | | lb | Se | R | | NC |
| Galaxauraceae | | | | | | | | | | | |
| 7- <i>Galaxaura oblongata</i> (Ellis et Solander) Lamouroux | | S | | | | f | lb | P | R | | NC |
| Gelidiaceae | | | | | | | | | | | |
| 8- <i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis | BS | | B | | ⊕ | | lb L | P Ex | R | | Ez1 |
| 9- <i>Pterocladia caloglossoides</i> (Howe) Dawson | | B | | | ⊕ | | L | Ex | R | | NC |
| Gelidiellaceae | | | | | | | | | | | |
| 10- <i>Gelidiella acerosa</i> (Forsskal) Feldmann et Hamel | BS | B | B | | ⊕ | ⊕ | lb | P | R | | NC |

| ESPECIES | LOCALIDADES | | | | REPROD. | | NIVEL DE MAREA | MODO | FACIES | EPIF. DE | OBS. |
|--|-------------|---|---|---|---------|---|----------------|---------|--------|----------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | B | S | | | | | |
| Corallinaceae | | | | | | | | | | | |
| 11- <i>Amphiroa annulata</i> Lemoine | B | | | | ⊕ | | lb | P | R | | Sin.1 |
| 12- <i>A. currae</i> Ganesan ? | B | | | | ⊕ | | L | Ex | R | | |
| 13- <i>A. dimorpha</i> Lemoine | S | | | S | ⊕ | | lb | P | R | | |
| 14- <i>A. drouetii</i> Dawson | B | | B | S | ⊕ | | lb | P | R | | Sin.2 |
| 15- <i>A. mexicana</i> Taylor ? | | | B | | ⊕ | | lb | P | R | | Ez2 |
| 16- <i>A. polymorpha</i> Lemoine | B | | B | | ⊕ | | lb | P | R | | Ez1 |
| 17- <i>Hydrolithon decipiens</i> (Foslie) Adey | BS | | B | | f | ⊖ | lb | P | R | | |
| 18- <i>Jania adhaerens</i> Lamouroux | B | | B | | ⊕ | | L | Ex | R | 64 | * Ez2 |
| 19- <i>J. tenella</i> Kützting | B | | B | S | ⊕ | | lb | P | | 82 85 | * |
| 20- <i>Lithophyllum imitans</i> Foslie | BS | | | | f | ⊖ | lb | P | J | | |
| 21- <i>L. lichenare</i> Mason | | | B | | ⊖ | | L | Ex | | | Ez2 |
| 22- <i>Neogoniolithon setchellii</i> (Foslie) Adey | BS | | | | ⊕ | ⊕ | lb | P | J | | |
| 23- <i>Pneophyllum nicholsii</i> (Setchell et Mason) Woelkerling | B | | B | | ⊕ | | lb | P | | 82 85 | * |
| 24- <i>Tenarea dispar</i> (Foslie) Adey | B | | B | | ⊕ | | L | Se | | 28 29 85 | * |
| Hypneaceae | | | | | | | | | | | |
| 25- <i>Hypnea pannosa</i> J. Agardh | B | B | B | | | | lb L | P Ex | R J | | |
| 26- <i>H. spinella</i> (C. Agardh) Kützting | B | | | | ⊕ | | lb | P | J | | |
| Gracilariaceae | | | | | | | | | | | |
| 27- <i>Gelidiopsis tenuis</i> Setchell et Gardner | BS | B | | | | | lb | P | J | | |
| 28- <i>G. variabilis</i> Setchell et Gardner | B | | B | | ⊕ | | L lb | Ex P | R J | | |
| 29- <i>Gracilaria crispata</i> Setchell et Gardner | B | | | | f ⊕ | | lb | P | J | | |
| 30- <i>G. spinigera</i> Dawson ? | B | | | | ⊕ | | lb | P | J | | |
| 31- <i>G. textorii</i> v. <i>textorii</i> (Suringar) De Toni | | | B | | m f | | ld | P | R | | |
| 32- <i>G. verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss | | | B | | C f | | ld | P | R | | |

| ESPECIES | LOCALIDADES | | | | REPROD. | | NIVEL DE MAREA | MODO | FACIES | EPIF. DE | OBS. |
|--|-------------|---|---|---|---------|---|----------------|---------|--------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | B | S | | | | | |
| Phylloporaceae | | | | | | | | | | | |
| 33- <i>Ahnfeltia plicata</i> (Hudson) Fries | BS | | | | C | | L | Ex | R | | NC |
| 34- <i>A. svensonii</i> W. Taylor | | | B | | | | L | Ex | R | | Ez2 |
| 35- <i>Gymnogongrus leptophyllus</i> J. Agardh | B | | | | C | | L | Ex | R | | Ez1 |
| 36- <i>G. tenuis</i> (J. Agardh) J. Agardh | | B | | | C | | L | Ex | R | | NC |
| Hildenbrandiaceae | | | | | | | | | | | |
| 37- <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini | B | | | | ⊕ | | L | Ex | R | | NC |
| Peyssonneliaceae | | | | | | | | | | | |
| 38- <i>Cruoriopsis mexicana</i> Dawson | B | | | | ⊕ | | lb | Se | J | | |
| 39- <i>Peyssonnelia rubra</i> (Greville) J. Agardh v. <i>orientalis</i> Weber-van Bosse | BS | | | | ⊕ | ⊕ | lb | P | R J | | Ez2 |
| Halymeniaceae | | | | | | | | | | | |
| 40- <i>Grateloupia versicolor</i> J. Agardh | B | B | | | ⊕ | | lb | P | J | | |
| 41- <i>Halymenia agardhii</i> De Toni | B | | | | ⊕ | | ld | P | R | | NC |
| 42- <i>Pachymenia saxicola</i> W. Taylor ? | B | | | | ⊕ | | ld | P | R | | NC |
| Champiaceae | | | | | | | | | | | |
| 43- <i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey | B | | | | | | lb | P | J | | Ez1 |
| Rhodymeniaceae | | | | | | | | | | | |
| 44- <i>Botryocladia uvarioides</i> Dawson | B | | | S | C | ⊕ | ld | P | R | | NC |
| Ceramiaceae | | | | | | | | | | | |
| 45- <i>Antithamnionella breviramosa</i> (Dawson) Wollaston in Womersley et Bailey | | | B | | ⊕ | | lb | P | | 82 | * ♀ |
| 46- <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh in Kunth) Montagne in Durieu de Maisonneuve | B | | B | | ⊕ | | lb L | P Ex | J R | | Ez1 |
| 47- <i>Ceramium affine</i> Setchell et Gardner | | | B | | | | lb | P | | 82 | * ♀ |
| 48- <i>C. camouii</i> Setchell et Gardner | | | B | | C ⊕ | | lb | P | | 109 | * ♀ |
| 49- <i>C. equisetoides</i> Dawson | | | B | | ⊕ | | lb | P | | 82 | * ♀ |

| ESPECIES | LOCALIDADES | | | | REPROD. | | NIVEL DE MAREA | MODO | FACIES | EPIF. DE | OBS. |
|--|-------------|---|---|----|-------------|----|----------------|------|--------|-----------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | B | S. | | | | | |
| 50- <i>C. flaccidum</i> (Kützing) Ardissonne | | | B | | C m f | | lb | P | | 85 109 | * |
| 51- <i>C. hamatispinum</i> Dawson | | | B | | C m ⊕ | | lb | P | R | 82 | * |
| 52- <i>C. monacanthum</i> J. Agardh | | | B | | C ⊕ | | lb | P | | 82 | * ♀ |
| 53- <i>Pleonosporium abyssicola</i> Gardner | | | | S | | ⊕ | L | Ex | J | | |
| 54- <i>P. rhizoideum</i> Dawson | B | | | | ⊕ | | lb | P | R | 29 | * |
| 55- <i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey in Hooker | BS | | | | ⊕ | | lb | P | R J | | |
| 56- <i>Tiffaniella saccorhiza</i> (Setchell et Gardner) Doty et Meñez | B | | | | ⊕ | | lb | P | | 109 | * ♀ NC |
| Delesseriaceae | | | | | | | | | | | |
| 57- <i>Hypoglossum attenuatum</i> v. <i>abyssicolum</i> (W. Taylor) Dawson | | | B | | ⊕ | | ld | P | | 32 | * ♀ NC |
| 58- <i>Taenioma perpusillum</i> (J. Agardh) J. Agardh | B | | | | ⊕ | | lb | P | | 14 | * ♀ |
| Rhodomelaceae | | | | | | | | | | | |
| 59- <i>Bryothamnion pacificum</i> W. Taylor | B | | | | ⊕ | | ld | P | R | | NC |
| 60- <i>Chondria californica</i> (Collins) Kylin | | S | | | | ⊕ | L | Ex | R | | |
| 61- <i>C. repens</i> Boergesen | S | | | | | ⊕ | lb | P | | 118 | * ♀ NC |
| 62- <i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C. Agardh) Wynne | B | | B | | ⊕ | | lb | P | | 8 82 | * |
| 63- <i>H. verticillata</i> Hollenberg | B | | | | | | lb | P | J | | NC |
| 64- <i>Laurencia estebaniana</i> Setchell et Gardner | B | | | | ⊕ | | lb | P | J | | NC |
| 65- <i>L. hancockii</i> Dawson | B | | | | ⊕ | | lb | P | J | | Ez1 |
| 66- <i>L. papillosa</i> v. <i>pacifica</i> Setchell et Gardner | B | | | | ⊕ | | lb | P | R | | |
| 67- <i>Polysiphonia flaccidissima</i> Hollenberg | | | | S. | | ⊕ | lb | P | J | | |
| 68- <i>P. mollis</i> Hooker et Harvey | | | B | | ⊕ | | ld | P | R | | |

| ESPECIES | LOCALIDADES | | | | REPROD. | | NIVEL DE MAREA | MODO | FACIES | EPIF. DE | OBS. |
|--|-------------|---|----|---|---------|---|----------------|---------|--------|----------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | B | S | | | | | |
| 69- <i>P. pacifica</i> v. <i>delicatula</i> Hollenberg | | S | | | | ⊕ | L | Se | | 60 | * ♀ |
| 70- <i>P. simplex</i> Hollenberg | B | | | | ⊕ | | L | Ex | J | | |
| 71- <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin | | S | | S | | ⊕ | L | Ex | R | | |
| PHAEOPHYCEAE | | | | | | | | | | | |
| Ectocarpaceae | | | | | | | | | | | |
| 72- <i>Compsomena secundum</i> f. <i>terminale</i> Setchell et Gardner | | | B | | Up | | lb | P | | 82 | * ♀ |
| 73- <i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye | | | B | | Up | | L | Ex | R | | Ez1 |
| 74- <i>E. simulans</i> Setchell et Gardner | | | B | | Up | | L | Ex | R | | NC |
| Ralfsiaceae | | | | | | | | | | | |
| 75- <i>Ralfsia confusa</i> Hollenberg | B | | | | Up | | lb | P | J | | |
| 76- <i>R. fungiformis</i> (Gunnerus) Setchell et Gardner | | | BS | | Up | | L | Ex | R | | Ez2 |
| Sphacelariaceae | | | | | | | | | | | |
| 77- <i>Sphacelaria rigidula</i> Kützing | | | B | | Pp | | lb | P | | 84 | * ♀ |
| Chnoosporaceae | | | | | | | | | | | |
| 78- <i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss | | S | | | | | L | Ex | R | | |
| Dictyotaceae | | | | | | | | | | | |
| 79- <i>Dictyota crenulata</i> J. Agardh | BS | | | | f | | lb | P | J | | |
| 80- <i>Padina caulescens</i> Thivy in W. Taylor | B | | | | f | | lb | P | J | | |
| 81- <i>P. crispata</i> Thivy in W. Taylor | B | | B | | f | | lb | P | R | | |
| 82- <i>P. durvillaei</i> Bory | BS | S | B | S | f | f | lb | P | R | | |
| 83- <i>P. gymnospora</i> (Kützing) Sonder | | S | | | f | | L | Ex | R | | NC |
| 84- <i>P. mexicana</i> Dawson | B | | B | S | f | m | lb | P | J | | |
| Sargassaceae | | | | | | | | | | | |
| 85- <i>Sargassum howellii</i> Setchell et Gardner | | | B | | f | | lb | P | R | | |
| 86- <i>S. liebmannii</i> J. Agardh | B | B | B | | m f | | lb | P Se | R J | | |
| 87- <i>S. pacificum</i> Bory | B | | | | f | | lb | P | R | | |

| ESPECIES | LOCALIDADES | | | | REPROD. | | NIVEL DE MAREA | MODO | FACIES | EPIF. DE | OBS. |
|---|-------------|---|----|---|---------|----|----------------|------|--------|-----------------------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | B | S | | | | | |
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | | | | | | | | |
| Biddulphiaceae | | | | | | | | | | | |
| 88- <i>Biddulphia pulchella</i> Gray | B | | | | | | lb | P | | 10 54 55 102 | * |
| Discaceae | | | | | | | | | | | |
| 89- <i>Melosira borrieri</i> Greville | B | | B | | | | lb | P | | 54 103 | * |
| Achnantaceae | | | | | | | | | | | |
| 90- <i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg | B | | B | | | | lb | P | | 50 54 94 | * |
| CHLOROPHYCEAE | | | | | | | | | | | |
| Ulvaceae | | | | | | | | | | | |
| 91- <i>Enteromorpha compressa</i> (Linnaeus) Greville | B | | B | | | | L | Ex | R | | |
| 92- <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus | B | B | | | | | lb | P | R | 26 | * |
| Siphonocladaceae | | | | | | | | | | | |
| 93- <i>Boodlea composita</i> (Harvey) Brand | S | | | | | Sc | lb | P | J | | |
| 94- <i>Cladophoropsis robusta</i> Setchell et Gardner | B | | | | | | lb | P | J | | NC |
| 95- <i>Struvea anastomosans</i> (Harvey) Piccone et Grunow in Piccone | | | B | | Sc | | L | Ex | R | | |
| Cladophoraceae | | | | | | | | | | | |
| 96- <i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing | B | | | B | | | lb | P | J | | NC |
| 97- <i>C. antennina</i> (Bory) Kützing | | | BS | | | | L | Ex | R | | |
| 98- <i>C. clavata</i> (C. Agardh) Kützing | B | | | | | | lb | P | J | | NC |
| 99- <i>C. linum</i> (O. F. Müller) Kützing | | B | B | | | | L | Ex | R | | |
| 100- <i>Cladophora albida</i> (Hudson) Kützing | | | B | | | | L | Ex | R | | |
| 101- <i>C. frascatii</i> Collins et Harvey | | S | | | | | L | Ex | R | | NC |
| 102- <i>C. prolifera</i> (Roth) Kützing | | S | | | | | L | Ex | R | | |
| 103- <i>C. sericea</i> (Hudson) Kützing | | | B | | | | L | Ex | R | | |
| 104- <i>C. vagabunda</i> (Linnaeus) van den Hoek | | | B | | | | ld | P | | 68 | * ♀ |

| ESPECIES | LOCALIDADES | | | | REPROD. | | NIVEL DE MAREA | MODO | FACIES | EPIF. DE | OBS. |
|---|-------------|---|----|---|---------|---|----------------|------|--------|----------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | B | S | | | | | |
| 105- <i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Kützing ex Harvey | B | | | | | | lb | P | | 108 | * ♀ |
| Bryopsidaceae | | | | | | | | | | | |
| 106- <i>Bryopsis hypnoides</i> Lamouroux | B | | B | | | | lb | P | J | | Ez1 |
| 107- <i>Derbesia marina</i> (Lyngbye) Kjellmann | | | B | | G | | lb | P | | 82 | * ♀ |
| Codiaceae | | | | | | | | | | | |
| 108- <i>Codium decorticatum</i> (Woodward) Howe ? | B | | | S | G | | lb | P | J | | NC |
| 109- <i>C. cuneatum</i> Setchell et Gardner ? | B | S | B | | G | | lb | P | J | | |
| 110- <i>C. edule</i> Silva | B | | | | G | | lb | P | J | | NC |
| 111- <i>C. giraffa</i> Silva | | | BS | | G | | lb | P | R | | |
| Caulerpaceae | | | | | | | | | | | |
| 112- <i>Caulerpa cupressoides</i> (West in Vahl) C. Agardh | | | B | | | | lb | P | A R | | NC Ez1 |
| 113 <i>C. racemosa</i> v. <i>peltata</i> (Lamouroux) Eubank | B | | S | | | | lb | P | A | | Ez1 |
| 114- <i>C. sertularioides</i> (S. G. Gmelin) Howe | | | B | | | | lb | P | A | | |
| Udoteaceae | | | | | | | | | | | |
| 115- <i>Chlorodesmis hildenbrandii</i> A. et E. S. Gepp | B | | | | | | lb | P | J | | |
| 116- <i>C. mexicana</i> W. Taylor | B | | | | | | lb | P | J | | |
| 117- <i>Halimeda cuneata</i> Hering | | | | S | | | L | Ex | R | | NC |
| 118- <i>H. discoidea</i> Decaisne | BS | | | | | | lb | P | J A | | |
| Polyphysaceae | | | | | | | | | | | |
| 119- <i>Acetabularia parvula</i> Solms-Laubach | BS | | | | G | G | lb | P | J | | NC |

SIMBOLOGIA

MUESTREOS

- B. Estación climática de lluvias (julio 1985, agosto 1988 y junio 1989)
S. Estación climática de secas (mayo y noviembre de 1988)

LOCALIDADES

- 1 - Punta de Mita
2 - Lo de Marcos y playa San Francisco
3 - Playa Guayabitos y Las Peñas
4 - Bahía Chacala

| REPRODUCCION | NIVEL DE MAREA | MODO | FACIES |
|---|---|-------------------|---------------|
| O - Esporas | L - Litoral (entre mareas) | Ex - Expuesto | R - Rocosa |
| ⊖ - Bisporas | ls - Infralitoral por buceo libre (1-3 m) | Se - Semiexpuesto | A - Arenosa |
| ⊕ - Tetrasporas | ld - Infralitoral por dragado autónomo (8-10 m) | P - Protegido | J - Guijarros |
| C - Carposporofito | | | |
| m - Gametos masculinos | | | |
| f - Gametos femeninos | | | |
| Up - Unangias (esporangios) pluriloculares | | | |
| Pp - Propágulos | | | |
| Sc - Segregación celular | | | |
| La ausencia de símbolo corresponde al estado vegetativo | | | |

OBSERVACIONES: * - Epífita ♂; - Epífita estricta; Ez1 - Epizoica sobre esponjas; Ez2 - Epizoica sobre caracoles y moluscos; NC - Nueva cita; Sin.1. Pasó a sinonimia de *Amphiroa valonioides* Yendo; Sin.2. Pasó a sinonimia de *Amphiroa beauvoisii* Lemoine.

EPIFITAS DE: Los números que se localizan en esta columna corresponden a las algas sobre las que se localizaron a las especies epifitas.

NOTA: El signo ? que se observa en algunas especies indica que no es segura la identificación de las mismas.

LITERATURA CITADA

- Abbott, I. A. y J. G. Hollenberg. 1976. Marine algae of California. Stanford University Press. Stanford, California. 789 pp.
- Anónimo, 1976. Memoria del levantamiento hidrográfico para la carta O.S.M. 655 de Puerto Vallarta, Jalisco. Dir. Gral. de Oceanog. y Señal. Mar. México, D.F. 143 pp.
- Chávez-Barrera, M. L. 1972. Estudio de la flora marina de la bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes. Mem. Congr. Nac. Ocean. México, D.F. 4: 265-271.
- Chávez-Barrera, M.L. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 23: 45-51.
- Dawes, C. J. 1986. Botánica Marina. Ed. Limusa. México, D.F. 673 pp.

- Dawson, E. Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 3(10): 189-454.
- Dawson, E. Y. 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. I. Bangiales to Corallinoideae. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 17: 1-239.
- Dawson, E. Y. 1954. Marine red algae of Pacific Mexico. II. Cryptonemiales. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 17: 241-397.
- Dawson, E. Y. 1960. Marine red algae of Pacific Mexico. III. Cryptonemiales, Corallinaceae, subfamily Melobesioideae. *Pacific Naturalist* 2(1): 1-125.
- Dawson, E. Y. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. IV. Gigartinales. *Pacific Naturalist* 2(5): 191-341.
- Dawson, E. Y. 1962. Marine red algae of Pacific Mexico. VII. Ceramiales; Ceramiaceae, Delesseriaceae. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 26: 1-207.
- Dawson, E. Y. 1963a. Marine red algae of Pacific Mexico. VI. Rhodymeniales. *Nova Hedwigia* 5: 437-476.
- Dawson, E. Y. 1963b. Marine red algae of Pacific Mexico. VIII. Ceramiales. Dasyaceae, Rhodomelaceae. *Nova Hedwigia* 6: 401-481.
- Dawson, E. Y. 1966. Marine algae in the vicinity of Puerto Peñasco, Sonora, México. *University of Arizona Gulf of California Field Guide Series No. 1*. Tucson. 57 pp.
- Díaz-Piferrer, M. 1967. Las algas superiores y fanerógamas marinas. In: *Ecología Marina*. Fundación La Salle. Caracas. pp. 273-307.
- Dreckmann, K. M., F. F. Pedroche y A. Sentíes. 1990. Lista florística de las algas marinas bentónicas de la costa norte de Michoacán, México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 50: 19-42.
- Feldmann, J. 1937. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La Côte des Albères. *Révue Algol.* 10: 1-339.
- Flores-Pedroche, F. y J. González-González. 1981. Lista florística preliminar de las algas marinas de la región sur de la costa de Jalisco, México. *Phycol. Lat.* 1: 60-72.
- Fritsch, F. E. 1935. *The structure and reproduction of the algae*. Cambridge University Press. Cambridge. Vol. 1.
- García, E. 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen (Adaptado para la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 246 pp.
- Hollenberg, J. G. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. V. The genus *Polysiphonia*. *Pac. Nat.* 2(5-6): 345-375.
- Huerta, M. L. y J. L. Tirado, 1970. Estudio florístico-ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 31: 115-137.
- Huerta, M.L. y A. M. Garza B. 1975. Contribución al conocimiento de la flora marina de las islas Socorro y San Benedicto del Archipiélago de las Revillagigedo, Colima, México. *Col. Inf. Inst. Bot. Univ. Guadalajara* 2(4): 4-16.
- Huerta, M. L. y A. C. Mendoza-González. 1985. Algas marinas de la parte sur de la bahía de La Paz, B.C.S. *Phytologia* 59(1): 35-57.
- Humm, J. J. y S. Wicks. 1980. *Introduction and guide to the marine bluegreen algae*. Wiley. Nueva York. 198 pp.
- Mateo-Cid, L. E. y A. C. Mendoza-González. 1991. Algas marinas bentónicas de la costa del estado de Colima, México. *Acta Bot. Mex.* 13: 9-30.
- Mendoza-González, A. C. y L. E. Mateo-Cid. 1986. Flora marina bentónica de la costa noroeste del estado de Sonora, México. *Phytologia* 60(6): 414-427.
- Oliva, M. G. y M. M. Ortega. 1983. Estudio preliminar de la vegetación sumergida en la laguna Caimanero y Marisma de Huizache, Sinaloa. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. Méx.* 54: 113-152.
- Santelices, B. 1977. *Ecología de las algas marinas bentónicas*. Univ. Católica de Chile. Santiago. 384 pp.
- Setchell, W. 1920. The temperature interval in the geographical distribution of marine algae. *Science* 52: 187-190.

- Setchell, W. y N. L. Gardner. 1920. The marine algae of the Pacific coast of North America. II. Chlorophyceae. Univ. Calif. Publ. Bot. 8: 139-374.
- Setchell, W. y N. L. Gardner. 1924. New marine algae of the Gulf of California. Proc. Calif. Acad. Sci. 4th. Ser. 12: 695-949.
- Setchell, W. y N. L. Gardner. 1925. The marine algae of the Pacific coast of North America. III. Melanophyceae. Univ. Calif. Publ. Bot. 8: 383-739.
- Setchell, W. y N. L. Gardner. 1930. Marine algae of the Revillagigedo islands expedition in 1925. Proc. Calif. Acad. Sci. Ser. 19: 109-215.
- Taylor, W. R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Pacific Expedition to the Galapagos islands. Allan Hancock Pacific Expeditions 12: 1-528.
- Werner, D. (ed.). 1977. The biology of diatoms. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 498 pp.
- Wynne, M. J. 1986. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. Can. J. Bot. 64: 2239-2281.